

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Ikan Sidat**

##### **1. Morfologi Ikan Sidat**

Ikan sidat merupakan jenis ikan karnivora (pemakan daging) yang memiliki pola daur hidup *katadromous* artinya mengawali di laut, tumbuh menjadi dewasa di perairan tawar dan akan kembali ke laut untuk memijah, selain memiliki pola hidup yang unik bentuk ikan sidat juga memiliki pola hidup yang unik bentuk `ikan sidat juga memiliki bentuk tubuh yang memanjang menyerupai ular (Fahmi, 2015).

Ikan sidat mempunyai tubuh memanjang dengan perbandingan antara Panjang dan tinggi yaitu 20:1. Kepala sidat berbentuk segitiga, memiliki mata, hidung, mulut, dan tutup insang. Mata sidat tidak tahan terhadap sinar matahari langsung, karena sidat termasuk binatang malam (nokturnal). Sidat memiliki empat buah sirip, yaitu sirip punggung, sirip ekor, sirip dubur, dan sirip dada. Meskipun sepintas mirip belut, tetapi pada permukaan tubuh sidat memiliki sisik (Sasongko et al. 2007).



**Gambar 2. 1 Ikan Sidat di Cilacap**

## **2. Klasifikasi Ikan Sidat**

Klasifikasi ikan sidat menurut Nelson 1994 adalah sebagai berikut:

Filum	: Chordata
Kelas	: Actinopterygii
Sub kelas	: Neopterygii
Division	: Teleostei
Ordo	: Anguilliformes
Famili	: Anguillidae
Genus	: <i>Anguilla</i>
Spesies	: <i>Anguilla spp.</i>

## **3. Minyak Ikan Sidat**

Minyak ikan sidat merupakan minyak yang berwarna kuning, berbau amis khas minyak ikan. Kandungan gizi yang terdapat pada ikan sidat meliputi vitamin A, B1, B2, seng (Zn) dan kandungan asam lemak tak jenuh seperti *docosahexaenoic acid* (DHA), *eicosapentaenoic acid* (EPA) dan antioksidan yang terdapat pada sumsum sidat (Aranishi, 2000).



**Gambar 2. 2 Minyak ikan sidat** (Sumber: dokumen sendiri )

Minyak ikan sidat pada gambar 2.2 mengandung DHA merupakan lemak tak jenuh yang dapat menurunkan lemak darah dalam tubuh manusia. EPA merupakan asam lemak jenuh yang dikenal dengan omega-3, sedangkan antioksidan dapat merangsang terbentuknya sel imunitas, meningkatkan aktivitas sel imunitas, memperkuat fungsi imunitas dan membersihkan radikal bebas di dalam sel. Ikan sidat memiliki kandungan gizi yang tinggi terutama vitamin A, E dan asam lemak tak jenuh EPA dan DHA (Seo et al. 2013).

## **B. Sediaan Nanoemulsi**

### **1. Pengertian Nanoemulsi**

Nanoemulsi merupakan salah satu bentuk sediaan yang stabil, transparan dan memiliki ukuran droplet yang sangat kecil biasanya di kisaran 20-200 nm. Nanoemulsi dibuat dengan mencampur fase minyak dan fase air dengan bantuan surfaktan dan kosurfaktan untuk menurunkan tegangan antarmuka (Azeem et al. 2009). Ukuran droplet nanoemulsi yang stabil secara kinetik sehingga mencegah terjadinya sedimentasi dan riming selama

penyimpanan.

## 2. Komponen Nanoemulsi

### a) Minyak

Fase minyak dalam nanoemulsi berperan sebagai pembawa yang dapat melarutkan zat aktif yang bersifat lipofilik. Fase minyak membentuk droplet dalam medium disperse dengan adanya bantuan surfaktan dan konsurfaktan. Menurut penelitian (Jaworska et al. 2014), semakin polar fase minyak yang digunakan dalam pembuatan nanoemulsi, maka ukuran droplet yang terbentuk akan jauh lebih besar dibandingkan ukuran droplet yang dihasilkan dengan menggunakan fase minyak yang lebih non polar.

### b) Surfaktan

Surfaktan berperan dalam memperkecil ukuran tetesan emulsi, menjaga zat aktif dalam waktu lama agar tidak terjadi pengendapan. Konsentrasi surfaktan memiliki pengaruh besar pada ukuran droplet nanoemulsi. Surfaktan yang aman bagi tubuh adalah tween 80, karena mempunyai nilai *hydrophile-lipophile balance (HLB)* 15 yang stabil untuk emulsi minyak dalam air atau o/w (Huda & Wahyuningsih, 2018).

### c) Konsurfaktan

Konsurfaktan berperan dalam membantu kelarutan zat terlarut dalam medium dispers dengan meningkatkan fleksibilitas lapisan disekitar area droplet dan menurunkan energy bebas permukaan sehingga stabilitas

lebih dapat dipertahankan. Konsurfaktan dapat berubah molekul ampifilik rantai pendek yang dapat menurunkan tegangan antarmuka (Azeem et al. 2009).

### **3. Keuntungan Nanoemulsi**

- a. Meningkatkan kelarutan dan bioavailabilitas obat lipofilik
- b. Dapat dipakai melalui rute oral, topical, parenteral dan transdermal
- c. Stabil secara termodinamik dan kinetic, mencegah flokulasi, agregasi, creaming dan koalesensi (Bhatt & Madhav, 2011).

### **4. Kerugian Nanoemulsi**

- a. Stabilitas dipengaruhi suhu dan pH.
- b. Membutuhkan konsentrasi surfaktan atau konsurfaktan yang tinggi untuk stabilisasi.
- c. Proses yang mahal karena pengurangan ukuran partikel.

### **5. Monografi Bahan**

#### **1. Minyak Sidat**

Minyak sidat memiliki pemerian cairan berminyak berwarna kuning, memiliki bau khas amis.

#### **2. Tween 80**

Polioksietilen 80 sorbitan monooleat atau yang dikenal sebagai Tween 80 atau polisorbat 80 merupakan salah satu ester parsial asam lemak

dari polioksilensorbitan yang termasuk dalam surfaktan golongan non-ionik. Tween 80 pemerian berupa cairan berwarna kuning, memiliki bau khas, memberikan rasa hangat pada kulit dan berasa pahit. Tween 80 dapat larut dalam alcohol. HLB dari Tween 80 adalah 15. Tween 80 stabil terhadap elektrolit dan asam lemah.

### 3. PEG 400

Polyoxyethylene glycol 400 atau PEG memiliki bobot jenis 1,110 sampai 1,140 dengan pemerian berupa cairan kental jernih, tidak berwarna, praktis tidak berbau dan sedikit higroskopis. PEG 400 merupakan salah satu jenis bahan pembawa yang sering digunakan sebagai bahan tambahan dalam formulasi untuk meningkatkan kelarutan obat (Sinko, 2013). PEG 400 digunakan sebagai ko-surfaktan karena senyawa ini mampu membantu kelarutan zat terlarut dalam medium dispers dengan meningkatkan fleksibilitas lapisan disekitar *area droplet*.

### 4. Aquades

Aquades atau air suling merupakan air yang diperoleh dari hasil penyulingan. Aquades memiliki pemerian berupa cairan jernih, tidak berbau dan tidak memiliki rasa (Departemen Kesehatan RI, 1979).

## 6. Evaluasi Sediaan

### a. Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis merupakan pengujian yang dilakukan dengan cara mengamati perubahan dari bentuk, bau dan warna suatu sediaan secara langsung menggunakan panca indra.

b. Uji pH

Pengujian pH dilakukan dengan menggunakan pH meter, dengan cara pH meter dicelupkan pada sediaan yang dibuat, ditunggu hingga layar pada pH meter menunjukkan angka yang stabil, kemudian dilihat pada parameter pH. Nilai pH emulsi yang baik sekitar 5-7 (Prisiska & Supandi, 2018).

c. Uji Viskositas

Pengukuran viskositas dilakukan untuk melihat kekentalan suatu sediaan menggunakan *viscometer Brookfield* tipe DV-E dengan kecepatan 30 rpm spindle no 3 .Pada metode ini sebuah spindle dicelupkan ke dalam sampel sebanyak 50 ml yang akan diukur viskositasnya dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali untuk menentukan tipe aliran (Hakim et al. 2018).

d. Uji Turbiditas

Pengukuran persen transmittan dilakukan untuk melihat kejernihan dari sediaan emulsi. Larutan diukur persen transmittan pada panjang gelombang 650 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Aquadest digunakan sebagai blanko saat pengujian (Thakkar et al. 2011).

e. Uji *Freeze-thaw cycle*

Uji stabilitas *freeze thaw* bertujuan untuk mengetahui ketahanan sediaan terhadap perubahan suhu. Masing-masing formula nanoemulsi disimpan pada suhu  $-10^{\circ}\text{C}$  dan  $30^{\circ}\text{C}$  / 75%RH selama 24 jam sebanyak 3 siklus. Nanoemulsi pada akhir siklus ketiga dilakukan uji organoleptis, pH, persen transmitan, viskositas. (Yuliani et al. 2016).

f. Pemeriksaan bobot jenis

Uji ini untuk memeriksa bobot jenis dari nanoemulsi yang terbentuk. Bobot jenis adalah suatu perbandingan antara bobot zat dibanding dengan volume zat pada suhu tertentu.

g. Uji ukuran *droplet*

Pengujian ukuran *droplet* dilakukan untuk mengetahui apakah *droplet* yang terbentuk memenuhi kriteria *droplet* menggunakan PSA (*Particle Size Analyzer*) dengan tipe dynamic light scattering. Prinsip dasar alat ini adalah sampel akan ditembak dengan sinar laser dan akan terjadi penghamburan cahaya. Penghamburan cahaya tersebut akan dideteksi pada sudut tertentu secara cepat. Hasil pengukuran *droplet* dinyatakan sebagai diameter dari *droplet* yang terdapat pada medium dispers (Stetefeld et al. 2016).

h. *Zeta Potensial*

*Zeta potensial* ditentukan dengan menggunakan *mode electrophoretic light scattering (DelsaTMNano C Particle*



*Analyzer, Beckman Coulter*). Sebanyak 1 g campuran minyak, surfaktan dan kosurfaktan didispersikan dalam 5 mL akua deion dan diukur (Rachmawati et al. 2015).

## **7. Metode Sonikasi**

Metode sonikasi merupakan metode dengan memanfaatkan gelombang *Ultrasonic-assisted extraction (UAE)* dimana generator listrik ultrasonic akan membuat sinyal listrik kemudian diubah menjadi getaran fisik atau getaran ultrasonic sehingga memiliki efek sangat kuat yang disebut dengan efek kavitasasi pada larutan yang menyebabkan pecahnya molekul-molekul larutan tersebut. Beberapa keunggulan metode sonikasi adalah memiliki ukuran partikel sangat kecil sehingga mencegah terjadinya proses creaming atau sedimentasi selama masa penyimpanan, menghasilkan luas permukaan yang besar sehingga dapat mempercepat penetrasi bahan aktif dan memudahkan penyebarannya serta berwarna transparan (Rusdiana et al. 2018). Metode sonikasi termasuk jenis metode *top down* dalam pembuatan material nano. Gelombang tersebut ditembakkan ke dalam medium cair sehingga menghasilkan gelembung kavitasasi yang dapat menyebabkan partikel memiliki diameter dalam skala nano. Gelombang ultrasonic merupakan gelombang mekanik longitudinal yang tidak dapat didengar oleh telinga manusia karena memiliki frekuensi tinggi, dapat merambat dalam medium padat, cair, dan gas. Karakteristik gelombang

ultrasonic yang melewati medium mengakibatkan getaran partikel medium amplitude sejajar dengan arah rambat secara longitudinal, sehingga menyebabkan partikel medium membentuk rapatan dan regangan (Candani et al. 2018).

